

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-163413

(43)Date of publication of application : 27.06.1989

(51)Int.Cl.

F01N 9/00

F01N 3/08

(21)Application number : 62-321764

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 19.12.1987

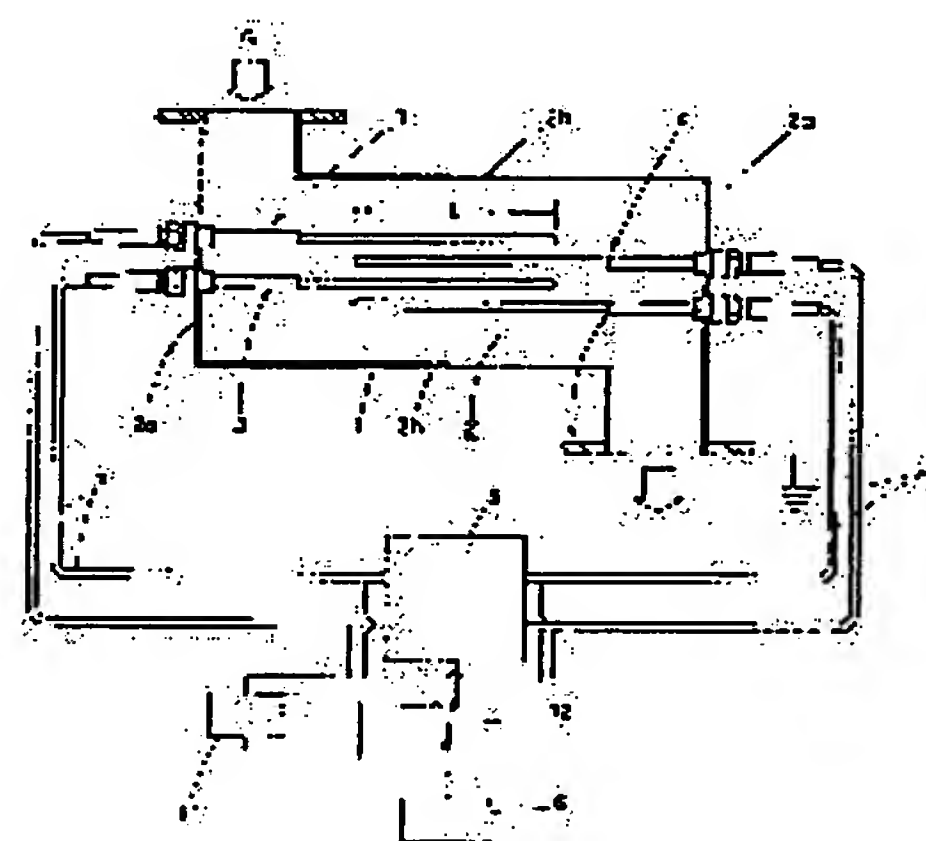
(72)Inventor : YAGI KUNIHIRO

## (54) DEVICE FOR PURIFYING EXHAUST GAS FROM ENGINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To contrive to enhance the removing efficiency of NOX by arranging discharge electrodes within the discharge space of an exhaust passage in such a way that they are over-lapped with each other in proximity to the center section of the discharge space.

**CONSTITUTION:** Let inner walls 2a facing with each other within a discharge space arranged on the way to an exhaust passage 1 support discharge electrodes 3 and 4 in a cantilever configuration. The same electrodes are supported by the inner walls 2a in such a way that the discharge electrodes 3 and 4 are over-lapped with each other in proximity to the center section of the discharge space 2. Owing to this constitution, a multi-layered silent discharge field is induced, the contacting area between exhaust gas and the discharge field is increased, the removing efficiency of NOX can thereby be enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

③

図1.7

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-163413

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月27日

F 01 N 9/00  
3/08

Z-7910-3G  
C-7910-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 エンジンの排気浄化装置

⑯ 特 願 昭62-321764

⑰ 出 願 昭62(1987)12月19日

⑱ 発 明 者 八 木 邦 博 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 大 浜 博

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

エンジンの排気浄化装置

#### 2. 特許請求の範囲

1. エンジンからの排気ガスが流通する排気通路途中に介設された放電空間内に、相対向する放電空間内壁に支持された多数の棒状の放電電極が異極同士が隣合い且つ同極が同じ側の内壁に片持ち状態で支持されるように配設され、これら放電電極が放電空間中央部近傍において互いにオーバーラップされていることを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、無声放電場を利用したエンジンの排気浄化装置に関するものである。

(従来技術)

ガソリンエンジンあるいはディーゼルエンジン、(以下、単にエンジンという)の排気ガス中には、

CO(一酸化炭素)、CO<sub>2</sub>(二酸化炭素)、HC(炭化水素)、NO<sub>x</sub>(窒素酸化物)等が含有されており、これらのうちでも窒素酸化物NO<sub>x</sub>は、光化学スモッグの主原因となるものであり、最も有害なものとされている。

そこで、この窒素酸化物NO<sub>x</sub>を除去するために、従来から種々の方法が試みられている。例えば、触媒コンバータにより有害ガスを還元せしめて無害化する方法等が採用されているが、この還元法では、排気中にO<sub>2</sub>が十分存在する時は窒素酸化物NO<sub>x</sub>の除去が行えない場合が生ずるという問題が残る。

一方、近年、窒素酸化物NO<sub>x</sub>の除去に電気エネルギーを用いる方法の研究が進められており、無声放電(ガラス等の誘電体を電極間に介在させて高電圧をかけたときに空隙中に生ずる放電)により、窒素酸化物NO<sub>x</sub>がO<sub>2</sub>とN<sub>2</sub>とに分解せしめられるとの報告がある。この点に着目した先行技術としては、エンジンの排気管にコロナ放電により窒素酸化物を解離除去する如く作用する解離

筒を接続したものが既に提案されており、この場合における解離筒は、該解離筒周壁に軸心方向に向けて突設したコロナ放電針と軸心部に設置されたセンターポールとの間にコロナ放電を生起せしめるように構成されている(特開昭61-31615号公報参照)。

(発明が解決しようとする問題点)

上記公知例の場合、排気管に接続された解離筒周壁に軸心方向に向けて突設したコロナ放電針と軸心部に設置されたセンターポールとの間に生ずるコロナ放電場により、窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の解離が行なわれるようになっているが、該放電場における排気の流れに対する対策、即ち、放電場と排気との接触面積の増大等が図られていないため、窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の解離除去が不十分となるおそれがある。また、解離筒周壁に突設されたコロナ放電針とセンターポールとの間にコロナ放電場を生起せしめるようにしているため、解離筒周壁へスート等の付着が生ずると、コロナ放電針から周壁への電流リークが起こり、窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の

を異極同士が隣合い且つ同極が同じ側の内壁に片持ち状態で支持されるように配設するとともに、これら放電電極を放電空間中央部近傍において互いにオーバーラップさせている。

(作 用)

本発明では、上記手段によって次のような作用が得られる。

即ち、相対向する放電空間内壁に支持された多数の棒状の放電電極を異極同士が隣合い且つ同極が同じ側の内壁に片持ち状態で支持されるように配設するとともに、これら放電電極を放電空間中央部近傍において互いにオーバーラップさせるようにしたことにより、オーバーラップした状態で配設された放電電極によって多層化された無声放電場が生起せしめられることに起因して、排気ガスと放電場との接触面積の増大が図られることと、オーバーラップされた放電電極相互間においてのみ無声放電場が形成されることに起因して、放電空間内壁への電流リークが防止されることと、放電電極相互間の間隔を小さくできることに起因し

浄化が十分に行なわれなくなるという問題も生ずる。

そこで、棒状の放電電極を放電空間内壁に支持することにより、放電場と排気との接触面積を増大せしめて、窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の解離除去作用の増大を図る試みがなされているが、この場合にも、放電電極の全面において無声放電が生起せしめられるため、放電空間内壁にスート等の付着が生ずると容易に電流リークが起きる可能性が残る。

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、棒状放電電極を使用した無声放電場における放電空間内壁への電流リークを効果的に防止することにより、排気ガス中の窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の除去を効率良く行い得るようすることを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明では、上記問題点を解決するための手段として、エンジンからの排気ガスが流通する排気通路途中に介設された放電空間内に、相対向する放電空間内壁に支持された多数の棒状の放電電極

で、放電強度が増大せしめられることとから、排気中の窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の解離除去作用が大幅に向上することとなるのである。

(実施例)

以下、添付の図面を参照して、本発明の好適な実施例を説明する。

本実施例にかかる排気浄化装置は、第1図図示の如く、エンジンからの排気通路1の途中に形成された放電空間2内に配設された棒状の放電電極3, 3・・・および4, 4・・・と、これらの放電電極3, 3・・・および4, 4・・・に対して高電圧を印加する高電圧発生装置5とによって構成されている。符号6は電源、7はリード線である。

前記放電電極3, 3・・・および4, 4・・・は、前記放電空間2内において排気ガスGの流れ方向と直交し且つ相対向する放電空間内壁2a, 2aに前記排気ガスGの流れ方向に平行となり且つ相互に隣合うように片持ち支持された状態で配設されている。また、前記放電電極3, 3・・・および4, 4・・・は、前記放電空間2の中央部において所定寸

法分しだけオーバーラップせしめられている。

前記放電電極3, 3・・・および4, 4・・・は、ともに同一構造とされており、以下、一方の放電電極3について、第2図および第3図を参照して説明し他方の電極4については、その説明を省略する。

前記放電電極3は、金属等の導電体からなる丸型棒状の中心電極8と、該中心電極8の外周面を覆うべく構成され、一端が湾曲状の密封部9aとされている円筒状の絶縁体9とからなっており、該絶縁体9の基端部9bは、前記放電空間内壁2aへ螺着されるべき電極保持部とされている。しかし、放電電極3, 3・・・と4, 4・・・とのオーバーラップ部分は、前記絶縁体9における所定長さしとされている。符号10は放電電極3の接続端子部である。

そして、これらの放電電極3, 3・・・および4, 4・・・には、前記高電圧発生器5によってそれぞれ異なる極性(即ち、+および-)の電流が通電せしめられるようになっている。なお、本実施例に

オーバーラップ部分のみで生じられるところから、放電空間2の内壁2aを介しての放電電極3, 4からの電流リークが可及的に防止されるとともに、放電電極3, 4間の支持部の間隔も小さくできることにより、NO<sub>x</sub>浄化効率の向上を図り得ることとなる。

さらに、本実施例においては、窒素酸化物NO<sub>x</sub>の発生が極めて少ない運転領域、(即ち、エンジン回転数が低い運転領域あるいはアクセル開度の小さな運転領域)においては、窒素酸化物NO<sub>x</sub>の浄化を行わなくとも良いところから、かかる運転領域においては、電源6からの正の電圧をトランス11を介して無声放電に至らない程度の2次電圧となして、放電電極3, 3・・・および4, 4・・・に通電し得るように構成されている。即ち、エンジン回転数の低い運転領域あるいはアクセル開度の小さな運転領域においてトランス11側に切り換わる切換スイッチ12を電源6と高電圧発生器5およびトランス11との間に接続しているのである。このようにすると、エンジン回転数の低い

においては、電源6として直流電源を採用しているが、交流電源あるいは一定周期で極性が相互に変わるような電源を用いてもよく、その場合、電極の摩耗および絶縁体の破損防止に寄与することとなる。

かくして、前記放電電極3, 3・・・および4, 4・・・に高電圧発生装置5からの高電圧を印加せしめることにより、放電電極3, 4間に無声放電が生起せしめられることとなり、該無声放電により生じられた放電場を流通する排気ガスG中の窒素酸化物NO<sub>x</sub>は、酸素O<sub>2</sub>と窒素N<sub>2</sub>とに解離されることとなるのである。なお、解離後の酸素O<sub>2</sub>は、分子間の親和力の差によって窒素N<sub>2</sub>と再結合することなく、排気ガスG中の一酸化炭素COと結合して無害の二酸化炭素CO<sub>2</sub>となって系外へ排出され、その結果、窒素酸化物NO<sub>x</sub>の解離によって生じた無害の窒素N<sub>2</sub>は、そのままの状態で系外へ排出されることとなる。この時生じる無声放電は、本実施例における如く放電電極3, 4をオーバーラップさせている場合には、オーバ

運転領域あるいはアクセル開度の小さな運転領域において、放電電極3, 4の外周面に正の電界が生起されることとなり、放電電極3, 4外周面へのスート付着が防止されることとなる。

ついで、図示の実施例にかかるエンジンの排気浄化装置の作用を説明する。

エンジンの作動により生じた排気ガスGは、排気通路1を通過して放電空間2に至るが、該放電空間2においては、高電圧発生装置5により高電圧を印加された電極3, 4間に無声放電による放電場が生起せしめられている。従って、放電空間2内に流入せしめられた排気ガスG中に含まれる有害な窒素酸化物NO<sub>x</sub>は、前記放電場の作用により酸素O<sub>2</sub>と窒素N<sub>2</sub>とに解離せしめられることとなる。そして、解離後の酸素O<sub>2</sub>は、分子間の親和力の差により窒素N<sub>2</sub>と再結合することなく、排気ガスG中の一酸化炭素COと結合して無害の二酸化炭素CO<sub>2</sub>となって系外へ排出される。かくして、窒素酸化物NO<sub>x</sub>の解離によって生じた無害の窒素N<sub>2</sub>は、そのままの状態で系外へ排出



されることがとなるのである。

本実施例の場合、放電電極3,4を放電空間2の中央部においてオーバーラップさせているため、オーバーラップ部分のみで無声放電が生起されるところから、放電空間2の内壁2aを介しての放電電極3,4からの電流リークが可及的に防止されるとともに、放電電極3,4間の支持部の間隔も小さくできることにより、 $\text{NO}_x$ 浄化効率の向上を図り得ることとなる。

なお、前記排気通路1における放電空間2の上流側に、排気ガスGの流れに対して旋回成分を付与する手段、例えば螺旋状案内部材等を付設して、放電空間2に供給される排気ガスGをスワールさせるようにすれば、第4図図示の如く、排気ガスGの流れに垂直な方向における各放電電極3,4間にも排気ガスGが回り込むこととなり、 $\text{NO}_x$ 浄化効率を更に向上せしめることができる。

上記実施例における放電電極3(あるいは4)としては、第2図および第3図図示のもの他、第5図および第6図図示のものを使用することでも

が示されている。

この場合、第8図図示の如く、放電空間2の周壁2b近くに配設される放電電極3(あるいは4)に、該放電電極3(あるいは4)の先端部および放電空間2の周壁2b側外面を覆う絶縁カバー16を付設している。このようにすると、放電電極3(あるいは4)から放電空間2の周壁2bへの電流リークが効果的に防止できることとなり、第7図図示の如く、放電空間2内への放電電極3,4の設置にあたって、放電電極3,4と放電空間周壁2bとの間にあまり大きな間隙を設ける必要がなくなる。従って、装置のコンパクト化が図れるとともに、放電空間2における $\text{NO}_x$ 浄化効率を著しく向上せしめることができることとなる。

本発明は、上記各実施例の構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜設計変更可能なことは勿論である。

(発明の効果)

叙上の如く、本発明によれば、エンジンからの排気ガスが流通する排気通路途中に介設された放

きる。

第5図図示の放電電極3(あるいは4)の場合、中心電極8を覆う円筒状の絶縁体9を、内管13と外管14とからなる二重構造となしている。このようにすると、内外管13,14間に形成される空間部15が排気ガスGに影響されない電界発生空間となるところから、負に帯電された放電電極4から正に帯電された放電電極3への均一な電子放出が容易となり、消費電力の節減に寄与することとなる。

第6図図示の放電電極3(あるいは4)の場合、中心電極8を覆う円筒状の絶縁体9における排気ガスGの流れに平行な壁厚 $T_1$ と垂直な壁厚 $T_2$ とが、 $T_1 > T_2$ の関係になるように構成している。このようにすると、排気ガスGの流量が多い部分である排気ガスGの流れに直交して隣合う放電電極3,4間における無声放電場が強化されることとなり、 $\text{NO}_x$ 浄化効率向上に大いに寄与することとなる。

第7図および第8図には、本発明の他の実施例

電空間内に、相対向する放電空間内壁に片持ち状態で支持された多数の極性の異なる棒状の放電電極を異極同士が隣合うように配設するとともに、これら放電電極を放電空間中央部近傍において互いにオーバーラップさせたので、オーバーラップした状態で配設された放電電極によって多層化された無声放電場が生起せしめられることにより、排気ガスと放電場との接触面積の増大が図られることと、オーバーラップした放電電極相互間においてのみ無声放電場が形成されることにより、放電空間内壁への電流リークが防止されることと、放電電極相互間の間隔を小さくできることにより、放電強度が増大せしめられることとから、排気中の窒素酸化物 $\text{NO}_x$ の解離除去作用が大幅に向上するという優れた効果がある。

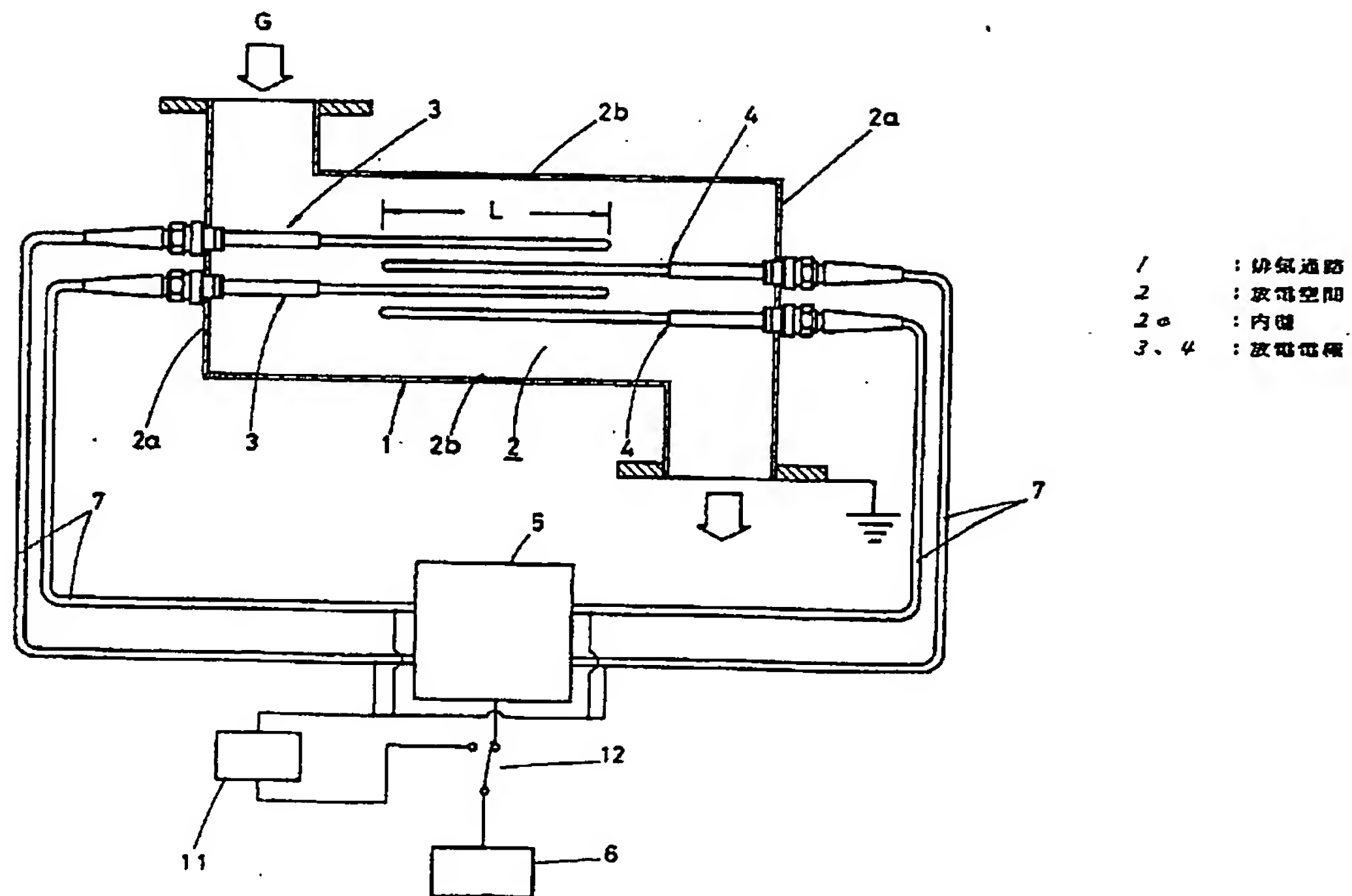
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例にかかるエンジンの排気浄化装置の概略を示す断面図、第2図および第3図は第1図の排気浄化装置に使用されている放電電極の側面図および縦断面図、第4図は放電電

極と排気ガスの流れとの関係を示す説明図、第5図および第6図は放電電極の二つの変形例を示す部分断面図、第7図は本発明の他の実施例にかかるエンジンの排気浄化装置の概略を示す断面図、第8図は第7図図示の排気浄化装置における要部を示す拡大図である。

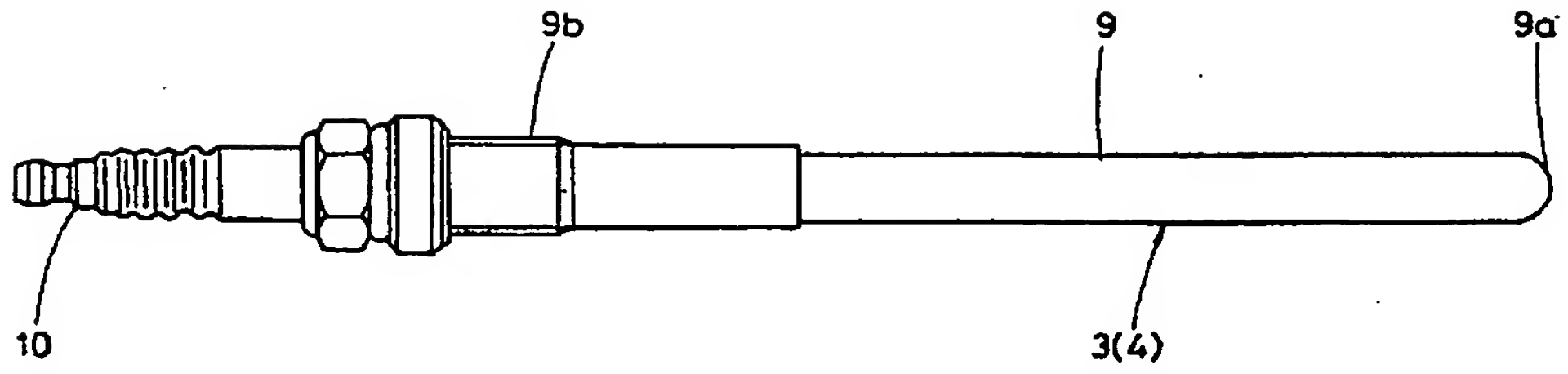
- 1 . . . . . 排気通路
- 2 . . . . . 放電空間
- 2a . . . . . 内壁
- 3, 4 . . . . . 放電電極

出 願 人    マ ッ . ダ   株式会社  
代 理 人    弁 理 士   大 沢   博

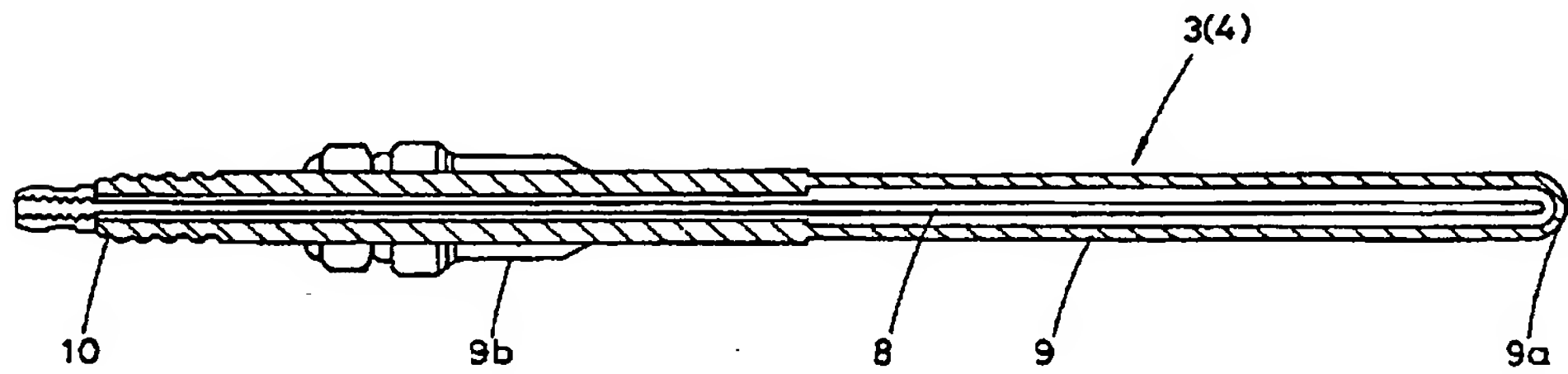


- 1    : 排気通路
- 2    : 放電空間
- 2a   : 内壁
- 3, 4 : 放電電極

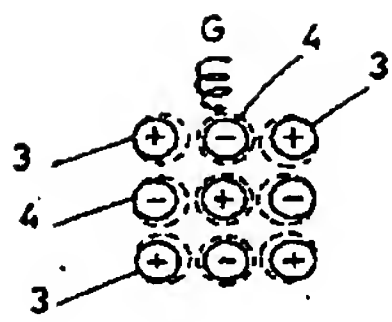
第 1 図



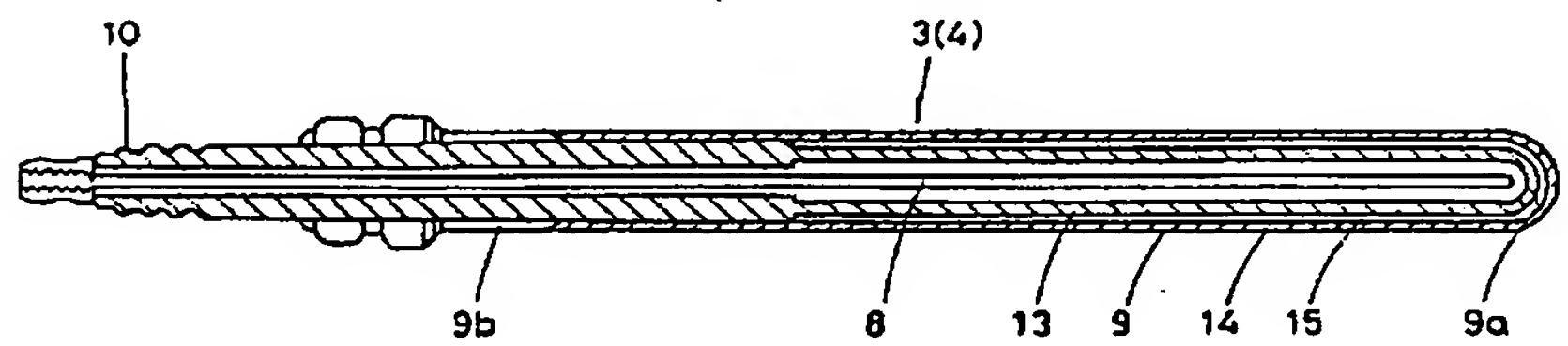
第2図



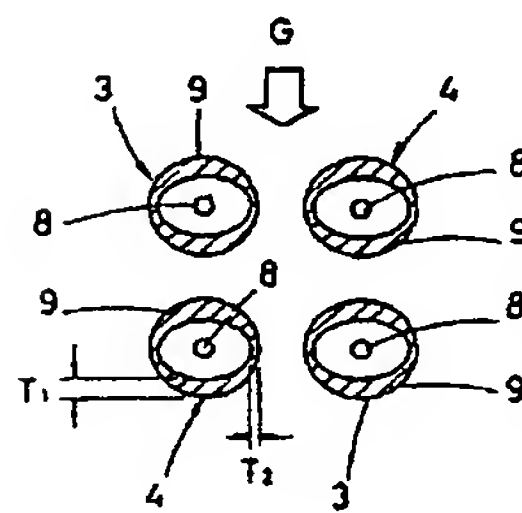
第3図



第4図

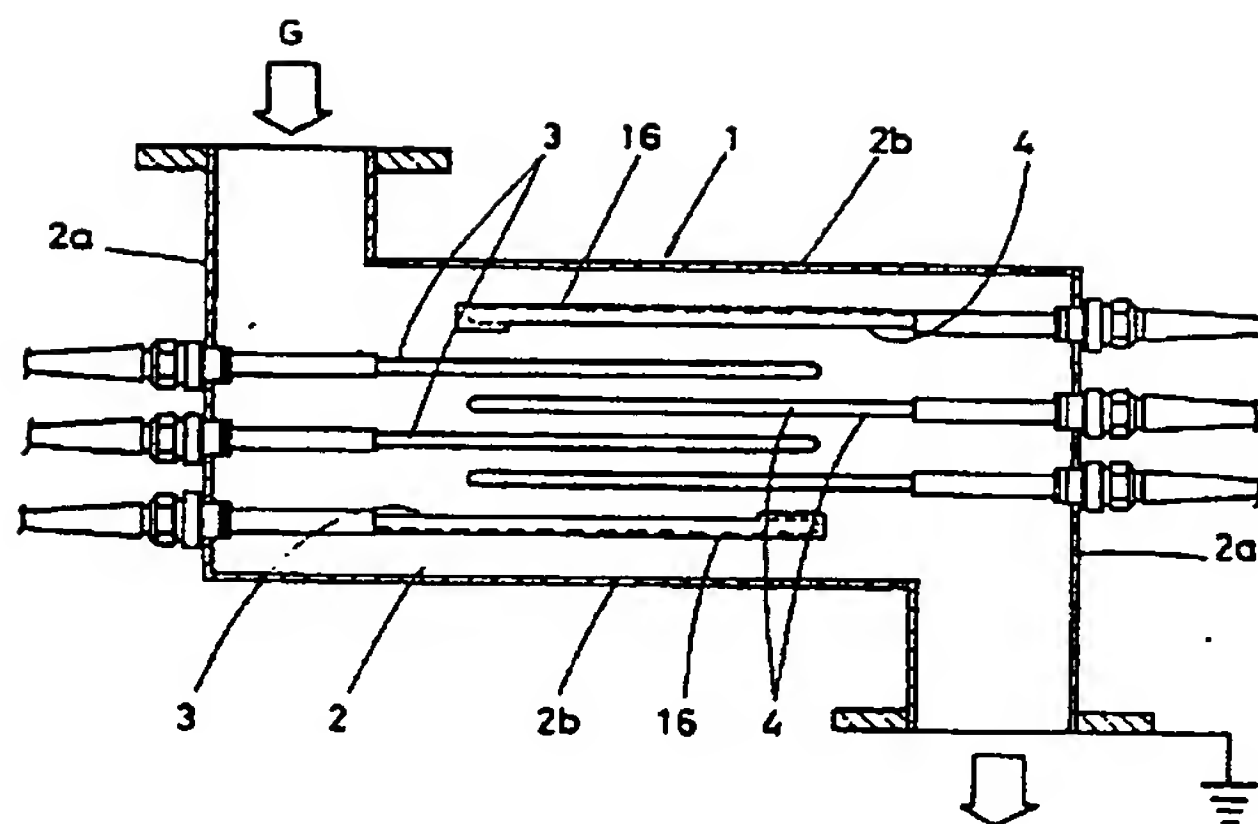


第5図

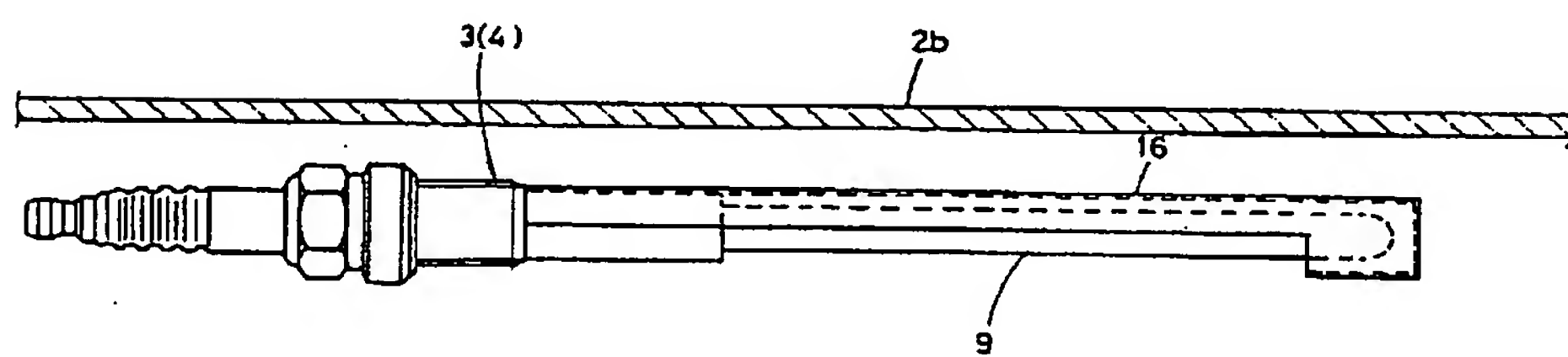


第6図





第7図



第8図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**